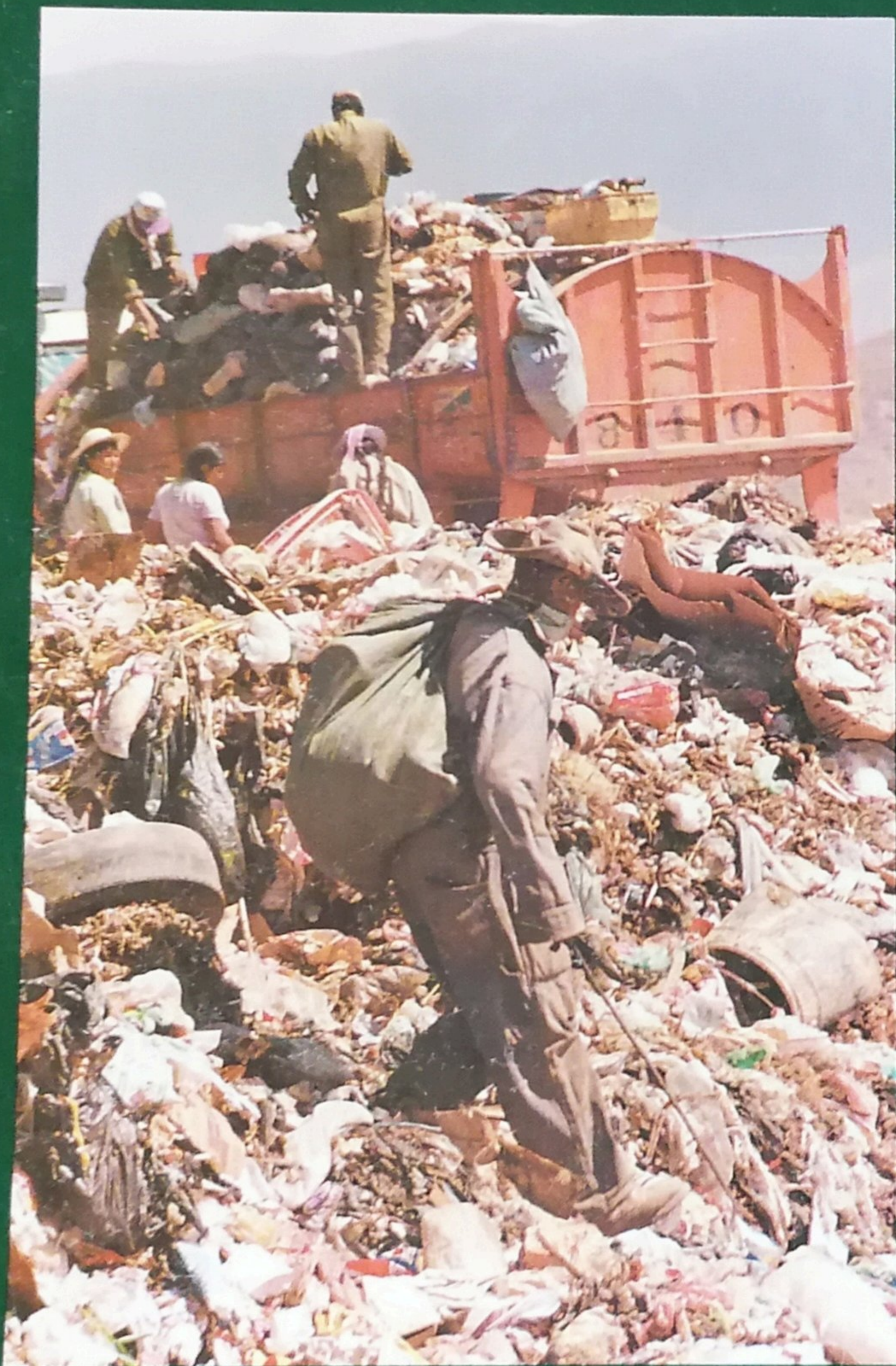


# Bolivia Ecológica

REVISTA TRIMESTRAL N° 12

AÑO 1998



## RESIDUOS SOLIDOS

- Introducción
- ¿Qué son los residuos sólidos?
- ¿Qué tiramos a la basura?
- ¿Cuánto tiempo tardan los residuos en descomponerse?
- Tipos y orígenes de los residuos sólidos urbanos
- Composición de los residuos
- Métodos y tratamientos para reducir los residuos
- ¿Qué es el reciclaje?
- ¿Qué materiales se reciclan?
- Empresas de reciclaje en el departamento de Cochabamba
- Contaminación por basura
- Desequilibrio de los ecosistemas y deterioro de la salud por invasión de los residuos
- Manejos de la basura desde nuestros hogares
- ¿Cómo se deben manejar los residuos dentro la casa?
- Recolección selectiva
- Bibliografía

FUNDACION SIMON I. PATIÑO

**EDITOR**

FUNDACION SIMON I. PATIÑO

**DIRECTORA DE LA PUBLICACION**

Carmiña Montoya Köster

**CO - AUSPICIO**

Banco Santa Cruz

**COLABORACION**

Daisy Arévalo

**FOTOGRAFIA PORTADA**

Danilo Balderrama

Vertedero K'ara K'ara - Cochabamba

**DISEÑADOR GRAFICO**

Vladimir Morató T.

**INDICE*****RESIDUOS SOLIDOS***

- Introducción pág. 1
- ¿Qué son los residuos sólidos? pág. 2
- ¿Qué tiramos a la basura? pág. 2
- ¿Cuánto tiempo tardan los residuos en descomponerse? pág. 3
- Tipos y orígenes de los residuos sólidos urbanos pág. 4
- Composición de los residuos pág. 5
- Métodos y tratamientos para reducir los residuos pág. 10
- ¿Qué es el reciclaje? pág. 13
- ¿Qué materiales se reciclan? pág. 13
- Empresas de reciclaje en el departamento de Cochabamba pág. 17
- Contaminación por basura pág. 18
- Desequilibrio de los ecosistemas y deterioro de la salud por invasión de los residuos pág. 18
- Manejos de la basura desde nuestros hogares pág. 19
- ¿Cómo se deben manejar los residuos dentro la casa? pág. 20
- Recolección selectiva pág. 24
- Bibliografía pág. 24

## INTRODUCCION

Pensar en residuos o en lo que comunmente llamamos basura, nos genera un rechazo inmediato hacia ésta. Sin embargo, aunque no se quiera, tenemos que convivir con ella, y no sólo en nuestros hogares, sino también a la vuelta de cualquier esquina, en las orillas de las carreteras o en los muchos tiraderos de basuras que proliferan por todas partes.

Sabemos que la basura es un importante factor de contaminación ambiental, que afecta la calidad de vida y la salud de las personas. No obstante, creemos que esa realidad es un problema que concierne a "los otros", a "algunos" trabajadores, instituciones públicas o "alguien" de la sociedad. No es fácil aceptar que la basura es un desecho producido por nosotros mismos, desde lo más superficial de las actividades de la sociedad. Y esto es así, porque la producción industrial actual genera desperdicios orgánicos e inorgánicos, tóxicos y peligrosos, que al ser manipulados indistintamente, se convierten en fuentes de contaminación.

En las comunidades de animales y plantas que existen en los diversos ecosistemas del planeta, también se generan desperdicios, sólo que éstos se reintegran de manera espontánea a los ciclos vitales.

Si se considera exclusivamente nuestro planeta como fuente de recursos útiles para la industria, tal vez pueda soportar la irracional acumulación creciente de basura, sin em-

bargo, si se concibe al planeta como un cuerpo compuesto de seres vivos interactuando, naturalmente no podrá soportar y, aún está por ver si la constitución vital del planeta podrá sobrevivir lo suficiente para permitir que reemplacemos estas formas destructoras con una sociedad ecológicamente orientada.

Entonces, hablar de basura deja de ser un problema desagradable para convertirse en una parte integrante de la economía de los países.

Por esto hoy, necesitamos profesionales altamente capacitados, ocupando un lugar prioritario en los sectores públicos y privados y demandando actividades tendientes a minimizar los problemas ambientales.



MARIO DE NARDO

Vertedero K'ara K'ara

## ¿QUÉ SON LOS RESIDUOS SOLIDOS?

Los residuos denominados comunmente: "basura, desperdicios, productos residuales y/o restos", son todos aquellos materiales provenientes de la actividad del hombre y

que desecha en su vida cotidiana, como papel, cartón, plásticos de todo tipo, latas, restos de comida, etc.

## ¿QUÉ TIRAMOS A LA BASURA?



PLÁSTICO 5%



METALES 2%



VIDRIO 3%



OTROS 13%



DESECHOS SANITARIOS 7%



PAPEL Y CARTÓN 10%

Fuente: EMSA, 1992  
Composición de la basura por peso,  
en la ciudad de Cochabamba



DESECHOS ORGÁNICOS 60%

## ¿CUÁNTO TIEMPO TARDAN LOS RESIDUOS EN DESCOMPONERSE?

El papel	2 - 4 semanas
La tela de algodón	1 – 5 meses
La pita o sogá	3 – 14 meses
La media de lana	1 año
Las maderas (pedazos)	10 - 13 años
La lata de hojalata	100 años
Los plásticos	450 años

## TIPOS Y ORÍGENES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Existen varios tipos de residuos sólidos urbanos que se originan en las diferentes actividades que realiza el hombre, entre los que podemos mencionar los siguientes:

### Residuos domésticos

Son aquellos residuos que se generan en los espacios urbanizados como consecuencia de las actividades de consumo y gestión de actividades domésticas (viviendas), servicios (hoteles, oficinas, mercados, etc.), por ejemplo residuos de comida, papel, cartón, plásticos, textiles, gomas, cueros, maderas, residuos de jardín, vidrios, cerámicas, cenizas, hojas de la calle, latas, aluminio y metales féreos.

### Residuos especiales

Los residuos especiales de origen doméstico, son aquellos como:

- Electrodomésticos de consumo, que al estar gastados o rotos ya no son queridos, tales como: radios, estereos y televisores.
- Pilas de uso doméstico, incluyendo las alcalinas de mercurio, plata, zinc, níquel y cadmio. Los metales que se encuentran en estas pilas pueden causar la contaminación de aguas subterráneas.
- Baterías de automóviles, los materiales que contienen las baterías como, plomo y ácido, son peligrosos y contaminantes para el medio ambiente (cada batería contiene aproximadamente 8 Kg de plomo y 4 de ácido sulfúrico).
- El aceite residual de automóviles, que a menudo es tirado en el suelo, en las alcantarillas o en el tacho de basura, contamina las aguas superficiales y subterráneas, así como el suelo.
- El almacenamiento de neumáticos también provoca grandes problemas ambientales y estéticos, así como incendios difíciles de extinguir.

### Residuos peligrosos

Son todos aquellos productos utilizados en las casas como productos de limpieza y aseo personal, mantenimiento de vehículos, viviendas y equipamientos urbanos, así como productos químicos de empresas gráficas.

Muchos de estos residuos son tóxicos para la salud y el medio ambiente, por lo tanto, son objeto de preocupación, debido a sus propiedades corrosivas, inflamables, irritantes y venenosas.

---

**PRODUCTOS PELIGROSOS                      CARACTERISTICAS**


---

**Productos domésticos de limpieza**

- Sprays	Inflamables
- Cloro	Corrosivo
- Limpia muebles	Inflamables
- Limpia vidrios	Irritantes
- Medicinas vencidas	Peligrosos para la salud
- Limpia hornos	Corrosivos
- Betún	Inflamables
- Quita manchas	Inflamables
- Limpia inodoros	Corrosivo

**Productos de cuidado personal**

- Productos para ondular el pelo	Venenosos
- Shampoo	Venenosos
- Quita esmalte	Venenosos-inflamables
- Alcohol para fricciones	Venenosos

**Productos de mantenimiento de vehículos**

- Líquidos de freno	Inflamables
- Baterías	Corrosivas
- Diesel	Inflamable
- Kerosene	Inflamable
- Gasolina	Inflamable-venenosa
- Aceites residuales	Inflamables

**Pinturas**

- Pinturas, óleo, latex	Inflamables
- Disolventes	Inflamables

**Productos varios**

- Pilas	Corrosivas
- Productos para revelado de fotografías	Corrosivos y venenosos
- Limpiadores para piscinas	Corrosivos

**Pesticidas, herbicidas y fertilizantes**

- Insecticidas de jardín, Hormiguicidas	
Herbicidas domésticos, etc.	Venenosos /inflamables
- Fertilizantes químicos	Venenosos

---

Fuente: Castellón, José (1998).

**Residuos institucionales**

Son aquellos residuos generados por las actividades de las instituciones, escuelas, cárceles, hospitales, tales como: papeles, cartones, plásticos, restos de comidas, etc.

**Residuos de construcción y demolición**

Los residuos resultantes de las actividades de construcciones, demoliciones, remodelaciones, reparaciones de viviendas, edificios, mantención de pavimentos, son clasificados como residuos de construcción. Su composición es variable, pero puede incluir: piedras, hormigón, ladrillos, maderas, grava, etc.

**Residuos municipales**

Se trata de otros residuos que derivan de las operaciones de mantenimiento de las instalaciones municipales y de la provisión de otros servicios, los cuales incluyen basuras de la limpieza de las calles, mantenimiento de áreas verdes y vías de circulación vehicular, animales muertos y alguna vez vehículos abandonados.

**Residuos industriales**

Se generan en construcciones, fabricación de piezas livianas y pesadas, plantas químicas, centrales térmicas, etc., tales como: residuos de procesos industriales, materiales de chatarra, etc. así como también los residuos domésticos típicos descritos anteriormente.

## Residuos agrícolas

Son residuos que se obtienen de diversas actividades agrícolas como cosechas de campo, árboles frutales, viñedos, ganadería intensiva, granjas, etc. (residuos de comida, residuos peligrosos, etc.)

## COMPOSICION DE LOS RESIDUOS

### Materia Orgánica (biodegradable)



Composición es el término utilizado para describir los componentes individuales que constituyen el flujo de los residuos sólidos y su distribución relativa, usualmente basada en porcentajes de peso.

Los residuos básicamente están compuestos por dos tipos de materiales: los orgánicos que son susceptibles de descomposición y que sirven para abonar la tierra y los inorgánicos que son de difícil descomposición y que sirven a la industria, de los cuales detallamos algunos a continuación:

### Los plásticos (no degradables)



Los plásticos cada vez ocupan volúmenes más grandes. En su mayoría provienen de envases (coca cola no retornable), envoltorios y embalajes: bolsas de polietileno, etc.

Si estos plásticos se entierran en un vertedero, ocupan mucho espacio. Además tardan desde décadas hasta milenios en degradarse, si se opta por incinerarlos, originarán emisiones de CO<sub>2</sub>, contribuyendo al cambio climático (efecto invernadero) y de otros contaminantes atmosféricos muy peligrosos para la salud y el medio ambiente.

Uno de los plásticos de uso más generalizado, es el PVC.

Su fabricación produce una elevada contaminación y si finalmente se incinera, produce algunas de las sustancias más tóxicas que se conocen, como las dioxinas y los furanos.

Hay que tener en cuenta, que todos los plásticos se fabrican a partir del petróleo. Por ello al consumir plásticos, además de colaborar al agotamiento de un recurso no renovable, potenciamos la enorme contaminación que origina la obtención y transporte del petróleo, juntamente con su transformación en plástico.

## Los metales



Los metales en su conjunto representan el 2 % del peso de los residuos sólidos. En la actualidad, la mayoría son latas fabricadas a partir del hierro, el zinc, la hojalata y sobre todo el aluminio. Los metales se han convertido en un auténtico problema al generalizarse su empleo como envase de un solo uso.

El aluminio se fabrica a partir de la bauxita, un recurso no renovable, para cuya extracción se están destrozando miles de kilómetros cuadrados de selva amazónica y otros espacios importantes del planeta. La producción de aluminio es uno de los procesos industriales más contaminantes. Para obtener una sola tonelada de este material se necesitan 15 000 kw/h, con los consiguientes impactos ambientales. Además se producen 5 toneladas de residuos minerales y se emiten gran cantidad de dióxido de azufre, fluoramina y vapores de alquitrán que contaminan la atmósfera y provocan la lluvia ácida.

Si el aluminio es enterrado contamina las aguas superficiales y residuales a causa de los aditivos y metales pesados que se incorporan al aluminio, y si son incinerados originan contaminación de la atmósfera.

## El vidrio



Su dureza y estabilidad han favorecido para que el vidrio se emplee para la conservación de líquidos o sólidos. En la producción del vidrio no se necesitan incorporar aditivos debido a que no se alteran las sustancias que se envasan. El vidrio es resistente a la corrosión y a la oxidación, muy impermeable para los gases, en fin el envase ideal para casi todo.

El problema está en que se han generalizado envases de vidrio no retornables, dando así lugar a tirar como basura envases alimentarios que se podrían utilizar hasta 40 ó 50 veces como término medio.

## Las pilas



Las pilas presentan un elevado potencial contaminante, debido principalmente al mercurio y otros metales pesados que contienen, sobre todo la mayoría de las pilas-botón (relojes, calculadoras, tarjetas navideñas con música, etc.), una sola de estas pilas puede llegar a contaminar hasta 600 000 litros de agua.

En este caso, resulta fácil y sobre todo económico, cambiar de actitud y empezar a utilizar baterías recargables.

Las pilas corrientes si bien no son tan dañinas, tampoco son buenas para el medio ambiente.

## El papel y cartón



El papel y el cartón, son materiales orgánicos por lo tanto, biodegradables y además reciclables.

Son innumerables los objetos de consumo que se empaquetan con papel o cartón, representando el 20% del peso y un tercio del volúmen de las bolsas de basura.

Todos los residuos anteriormente descritos, son recolectados por las empresas que prestan este servicio a las municipalidades, a través de camiones compactadores o camiones de carga lateral que realizan la recolección y transporte de los residuos para su posterior traslado a los vertederos.



MARIO DE NARDO

Selección de residuos a bordo de los camiones

## En nuestro medio la composición de la basura es la siguiente:

Materiales	La Paz	El Alto	Santa Cruz	Cbba.	Sucr e	Orur o	Potosí
Papel y cartón	<b>DESCONOCIDA</b>	16.4	4.7	1.6	8.0	7.2	8.1
Plástico		2.8	5.9	2.6	4.0	6.5	4.1
Vidrio		5.2	3.1	0.8	1.0	2.6	4.5
Metales		5.9	1.2	0.6	3.0	3.3	1.1
Orgánico		52.4	56.0	71.2	56.0	49.1	49.1
<b>Total reciclables</b>		<b>82.7</b>	<b>70.9</b>	<b>77.0</b>	<b>72.0</b>	<b>68.7</b>	<b>66.9</b>
<b>Inerte</b>		<b>11.1</b>	<b>1.7</b>	<b>20.8</b>	<b>24.0</b>	<b>28.4</b>	<b>14.0</b>
<b>Otros</b>	<b>6.2</b>	<b>27.4</b>	<b>2.2</b>	<b>4.0</b>	<b>3.0</b>	<b>19.1</b>	
Total		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Prod.(kg/hab x día)	0.280		0.400				
	-0.550	0.358	-0.700	0.700	0.380	0.420	0.348

Fuente: Zangirolami, 1996

## MÉTODOS Y TRATAMIENTOS PARA REDUCIR LOS RESIDUOS

Hoy en día, la protección del medio ambiente lleva implícita las palabras recuperación y/o reciclado. Los países industrializados son grandes productores de desechos, que no pueden eliminar de manera sencilla y rápida. Por otra parte, los altos costos de eliminación de residuos obligan a los gobiernos a tomar medidas encaminadas a minimizar estos residuos, para reducir nuestra dependencia de las materias primas.

En la actualidad, existen varios métodos para el tratamiento de los residuos, como:

### Vertederos



Selección manual de residuos

MARIO DE NARDO

Históricamente el vertedero es el método más común. Los vertederos son huecos en la superficie del suelo, y el vertido es el proceso mediante el cual se depositan los residuos sólidos en un vertedero.

El término celda se utiliza para describir el volumen del material depositado en un vertedero, durante un período que normalmente es de un día. Una celda incluye los residuos sólidos depositados y la materia para cubrirlos, esta materia consiste en la aplicación de 15 hasta 30 cm de tierra o materiales alternativos, como compost en los frentes del trabajo del vertedero, al final de cada período de operación.

Los vertederos están compuestos por una serie de niveles como: La berma o terraza, las bermas se utilizan para mantener la estabilidad de la pendiente del vertedero, para la localización de canales para el drenaje de agua superficial y para la localización de tuberías destinadas a la recuperación del lixiviado.

El nivel final incluye la capa de cubierta que se aplica a toda la superficie del vertedero después de concluir todas las operaciones de vertido. La cubierta final normalmente, consiste en múltiples capas de tierra, las cuales facilitan el drenaje superficial, detienen las aguas filtrantes y soportan la vegetación.

En los vertederos se acumulan líquidos que se conocen como lixiviados, además de ser generadores de gases.

La mayor parte de los gases de un vertedero, están formados por metano y dióxido de carbono, debido a la descomposición anaeróbica (sin oxígeno) de la fracción orgánica biodegradable de los residuos.

En Bolivia, el vertido es una práctica usada para la deposición final de los residuos, por ejemplo: en el Departamento de La Paz está el vertedero de Mallasa, en Santa Cruz el de Normandía y en Cochabamba el de K'ara K'ara que, actualmente confronta problemas por lixiviados que se observan en las zonas inmediatas al relleno.

## **Incineración**

El propósito principal de la incineración es convertir los residuos urbanos en un material no peligroso, estable tanto química como microbiológicamente, y con un peso y volumen menor, porque a través de esta técnica los residuos se convierten en cenizas.

Este método en su proceso es higiénico. La reducción de volumen de los residuos es de 10 a 1, o aún más, proporción considerablemente mayor de lo que puede lograr cualquier otra forma de disposición. El peso de la basura convertida en ceniza seca se reduce aproximadamente al 30% del peso original.

El control que se puede lograr sobre el proceso es tal, que se puede garantizar que sean mínimas las cantidades de

materia orgánica en el residuo, de modo que el método permita la disposición de ceniza en sitios no apropiados para relleno sanitario convencional.

Con la incineración se puede tratar la basura directamente, sin necesidad de clasificarla o molerla previamente.

Sin embargo, los gases que emanan de este proceso de incineración contaminan la atmosfera, además la introducción de metales pesados en la atmosfera, es un problema muy serio que puede causar daños al sistema nervioso.

## **Bioconversión - (Tratamiento de residuos por compostaje)**

Según De Nardo (1984) el compostaje se define como la degradación bioquímica de la materia orgánica fermentable (restos de vegetales, alimentos, etc.) para convertirla en compost. Se puede decir que el compost es un material que se obtiene de la acción microbiana controlada, donde se utilizan los desechos orgánicos como materia prima.

Más de la mitad de los desechos producidos en Bolivia está constituido por sustancia orgánica compostable y podría ser transformada en compost: aquel de mejor calidad podría ser utilizable en agricultura (en invernaderos – para producción de hortalizas, flores o de árboles – o en relleno de campo, con ahorro de abonos químicos) y el de menor

calidad como enriquecedor de sustancias orgánicas para terrenos erosionados.

Al agregar materia orgánica tratada y compost al suelo se obtiene las siguientes ventajas:

1. Mejorar las propiedades físicas del suelo, al facilitar su arado; hace que el suelo sea más poroso y más aireado; mejora también su capacidad para absorber el agua.
2. Mejora la actividad biológica del suelo; así como el crecimiento de las raíces.
3. Reduce la lixiviación del nitrógeno y el fósforo, solubles, que se usan como fertilizantes.

### Los parques de contenedores (Una opción a nuestro alcance)

Este sistema de tratamiento de residuos consiste en la implementación de un área destinada a la instalación de los contenedores, de manera que en cada uno de ellos se seleccionen los residuos de acuerdo a su composición, esto con la finalidad de facilitar el re - uso y/o reciclaje del papel, vidrio, aluminio y el plástico.

El parque de contenedores debe tener dos tipos de áreas, una para los DESECHOS RECICLABLES y otra para los NO RECICLABLES y dentro de cada una de ellas los contenedores correspondientes para cada tipo de desecho. Un

contenedor para depositar los diferentes tipos de plásticos y otros para vidrios, papeles y cartones, metales, desechos verdes y residuos alimenticios.

Destino de la materias aportadas al parque de contenedores:

<b>Materias Reciclables</b>	<b>Centro de Reciclaje</b>
Los metales	Ind. Metalúrgica
Restos de origen orgánico (Pastos y materias verdes)	Empresas públicas y privadas
Papel y cartón	Ind. papelera
Los vidrios	Ind. vidriera
Los aceites de motor	Ind. petrolera
Los aceites y grasas de frituras	Ind. aceitera y de cosméticos
Los envases plásticos PVC, PE - HD	Ind. de plásticos
Los recipientes TETRA-BRIK, para jugos de fruta y leche	Industrias envasadoras.
<b>Materias no reciclables</b>	
Los escombros	Empresas públicas y privadas
Los desechos inertes	Lugares definidos por las Alcaldías

Fuente: Castellón, José (1997).

## ¿QUÉ ES EL RECICLAJE?

El reciclaje es una de las alternativas utilizada en la reducción del volumen de los residuos sólidos. Este proceso consiste en volver a utilizar materiales que fueron desechados y que aún son aptos para elaborar otros productos o re - fabricar los mismos.

Según Zangirolami (1996), las experiencias de reciclaje realizadas prueban que es posible alcanzar un porcentaje del 70% de residuos destinados al reciclaje. Esto significa, que la cantidad de desechos que se envía a la disposición final, podría bajar a menos un tercio de la cantidad actual, con notables efectos positivos para el medio ambiente y la salud humana.

Vale la pena subrayar otras particulares ventajas que una política de desarrollo del reciclaje podría aportar a Bolivia:

- El ahorro energético que se podría conseguir con el reciclaje sería de 3 a 5 veces más que el ahorro energético realizable con el incineramiento (John Young & Aaron Sachs: "State of the world 1995).
- El reciclaje constituye el sistema de manejos de los desechos que genera el mayor número de empleos, hecho muy importante para un país con alta tasa de desempleo como es Bolivia. Según una investigación realizada por el Massachusetts Institute of Technology, cada millón

de toneladas de basura puede crear 600 empleos si el manejo sucede por medio de rellenos sanitarios y sólo a 80 si es por medio de incineradores.

## ¿QUÉ MATERIALES SE RECICLAN?

### VIDRIOS

Los envases de vidrio son 100% reciclables.  
No deben tirarse a la basura.

### ALUMINIO

El aluminio se puede reciclar una y otra vez.  
Utilizando el aluminio reciclado se economiza hasta un 95% de la energía necesaria para hacer latas nuevas.

### PAPEL

El papel se puede reciclar varias veces hasta que baje su calidad. No obstante, al reciclar una tonelada de papel se puede salvar el cortar 17 árboles.

### PLÁSTICO

Generalmente, el plástico es reciclable.  
Se sugiere sustituir los plásticos por productos de papel y otros productos biodegradables.

## Reciclaje del vidrio

El vidrio es un silicato que se funde a 1 200( C. Está constituido principalmente por sílice (procedente principalmente del cuarzo) acompañado de caliza y otros materiales que le dan los diferentes colores.

El vidrio es un material que por sus características es fácilmente recuperable. Los envases de vidrios son 100% reciclables, es decir, que a partir de un envase utilizado, puede fabricarse uno nuevo que puede tener las mismas características que el primero.

Las ventajas del reciclado del vidrio son numerosas como ser:

- Reduce considerablemente la energía necesaria para su fabricación (el promedio de ahorro en los hornos de fusión es de 30% de energía necesaria para la producción de vidrio nuevo).
- Disminuye el volumen de los residuos sólidos.
- Reduce la erosión producida en la búsqueda y extracción de materias primas.
- Otra ventaja difícil de cuantificar, pero no por ello menos importante, es la mejora ambiental que supone el poder reciclar envases que muchas veces, son tirados a cunetas y ríos sin ninguna consideración.

## Reciclaje de plásticos

La mayoría de los fabricantes de envases de plástico codifican ahora sus productos con un número del 1 al 7. Con lo cual se facilita la separación y el reciclaje de este material.

### Clasificación y códigos para el uso de plásticos

Los plásticos son químicamente distintos, por lo tanto los plásticos de una clase no se deben mezclar con los de otra.

Existen unas 50 clases distintas de plástico, pero son siete las más comunes:

#### 1) PET



- Se refiere al plástico hecho con polietileno de tereftalato o PET, con él se fabrican la mayor parte de las botellas.

## 2) PE-HD



Significa polietileno de alta densidad, con las que se fabrican la mayoría de las botellas de aceite y detergentes, algunos de los envases de yoghurt y las bolsas de plástico no transparentes.

## 3) PVC



Policloruro de vinilo, conocido comunmente como PVC, con este material se fabrican los tubos de agua, cañerías, tarjetas de crédito, etc. Este plástico, al quemarse produce gases venenosos.

## 4) PE - LD



Poleitileno de baja densidad, es aquel con el que se fabrican envolturas de plástico muy delgadas como las de los discos CD, las bolsas para sandwiches y las bolsas de tintería.

## 5)PP



Polipropileno, que es el más ligero de los plásticos, es utilizado para bolsas de papas fritas, para pitas de colgar ropa y en algunos envases de yoghurt.

## 6) PS



La espuma de poliestireno, que se usa principalmente en vasos desechables y empaques

## 7) Incluye los plásticos restantes.

Los principales tipos de plásticos reciclados actualmente son:

El PET, se recicla principalmente en fibras de poliéster utilizadas para fabricar sacos de dormir, almohadas, edredones y ropa de invierno (las botellas de color verde se reciclan separadamente porque las fibras verdes sólo pueden utilizarse en ropa con capa exterior de color oscuro).

El PE-HD, tiene propiedades que varían mucho según el producto fabricado. Los bidones de aceite, por ejemplo, se hacen a partir de una resina con un índice de fundición

bajo, que permite que la resina se estire mientras se expande durante el moldeado por soplado. El PE-HD rígido se hace con una resina que tiene un índice de fusión alto, lo que permite a la resina fluir fácilmente sobre un molde de precisión.

Los artículos más frecuentes producidos a partir del PE-HD son botellas de plástico, recipientes para aceite de motor.

Las botellas de plástico normalmente se hacen en tres capas, la capa intermedia contiene el material reciclado (ver figura 1), la capa interior de resina virgen proporciona una barrera fiable y la capa exterior proporciona color y aspecto uniforme.

En la actualidad, existe un mercado para todos estos residuos, sin embargo en muchas ciudades de Bolivia hay personas o familias (llamadas **informales**) que hacen una selección "ilegal", pero meritoria de la basura, para vender a las empresas transformadoras los residuos de papel y cartón, vidrio, metales, plásticos, etc. (Zangirolami, 1996).

Sería necesario hacer una investigación para cuantificar el tamaño de ese mercado y exhortar acciones del Estado para fomentar su desarrollo.

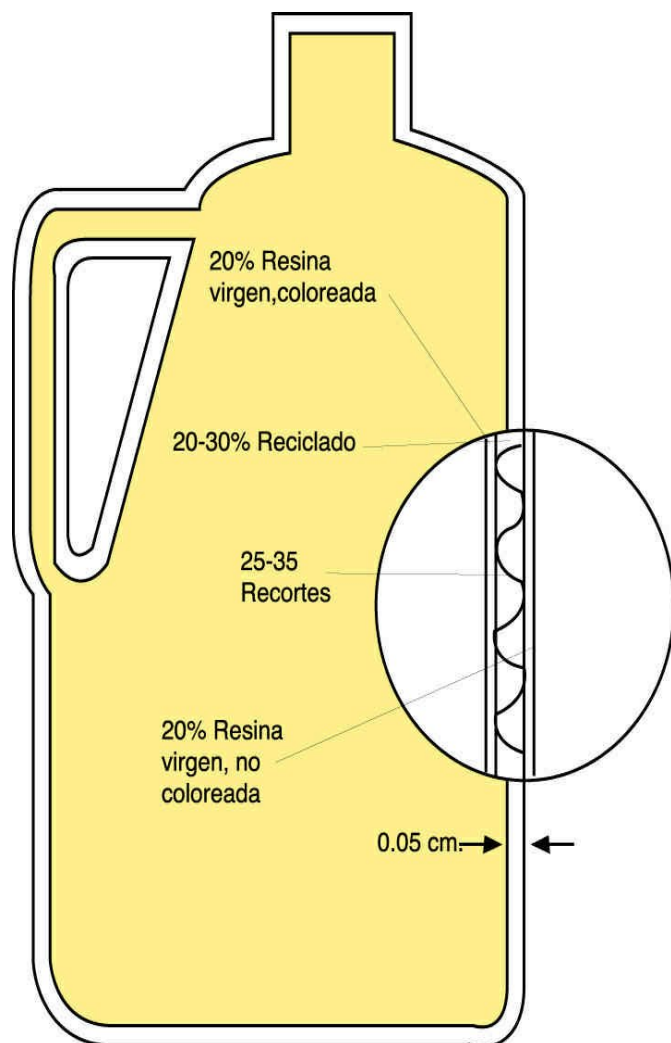


Fig. 1. Composición típica de un embase de plástico.

## EMPRESAS DE RECICLAJE EN EL DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA

Materiales reciclables	Centro de reciclaje
Los metales	BARDALE-CINA (residuos de planchas metálicas)
Restos de origen orgánico (materiales vegetales)	AGROPEC (Don Lombrico, Santa Rosa y Cinco Hermanos) Centro de Lombricultura Artero, Empresa Natural y Armada Boliviana.
Papel y cartón	COPELME
Vidrios	VIDRIOLUX LTDA.
Plásticos	PLASTICOS COCHABAMBA PLASTICOS EL CARMEN
Escombros, y desechos inertes	RELLENO K'ARA K'ARA

Fuente: Cuemad, 1994

## CONTAMINACIÓN POR BASURA

En general, toda vez que se habla de disposición de residuos sólidos, se debe considerar que la mala disposición de estos tienen los siguientes efectos:

- Desprendimiento de gases, que originan olores, poniendo en riesgo la salud de las personas, provocando también el efecto invernadero.
- Contaminación de aguas subterráneas y superficiales debido a la disposición indiscriminada de residuos en los cuerpos de agua (ríos, lagunas y lagos).
- Contaminación del suelo debido al escurrimiento de líquidos, resultantes del proceso de putrefacción de los residuos depositados.

Para evitar el esparcimiento de los residuos, que son la mayor causa de contaminación, se deben tomar en cuenta los siguientes principios:

**Principio de proximidad:** todos los residuos deben ser eliminados lo más cerca posible del lugar donde fueron producidos.

**Principio de tecnologías preventivas:** en la producción, tratar de reducir el impacto sobre el entorno, aunque el precio de los artículos se eleve.

## DESEQUILIBRIO DE LOS ECOSISTEMAS Y DETERIORO DE LA SALUD POR INVASIÓN DE LOS RESIDUOS

No sólo existe el problema de recoger la basura o de eliminarla, sino también que las consecuencias que derivan de la contaminación y el deterioro del medio ambiente, el cual influye sobre la salud de los habitantes, especialmente en los barrios pobres.

Los sistemas de eliminación de residuos más tradicionales (la quema y el enterramiento en vertederos), dada la cantidad de basura que hay que eliminar hoy, resultan perjudiciales desde el punto de vista ecológico; la quema de basuras causa contaminación atmosférica, el enterramiento puede contaminar las aguas subterráneas y el vertido de aguas residuales y basuras en ríos y canales de drenaje, crea condiciones peligrosas para la salud de los humanos y animales.

Aún en los países ricos, como se dice en el Informe Anual del PNDU (1991), se tienen dificultades para controlar la contaminación fecal de las aguas destinadas para beber y la contaminación por desechos peligrosos. En los países pobres el problema es más grave aunque produzcan menos basura, pues es escasa la disponibilidad de agua potable y la falta de sistemas de eliminación de excretas y de alcantarillado.

En suma, tanto las actividades domésticas como industriales de los seres humanos producen cada vez más basura y sobre todo, más basura tóxica. Desde hace más de dos décadas, se confronta un triple problema cada vez más agravado: recoger la basura, recuperar los materiales que son posibles reciclar y eliminar los que no sirven, pero sin contaminar el entorno. A corto plazo, es probable que se confronte el problema de donde echarla.

Si en la actualidad el planeta se encuentra altamente saturado de basura, ¿qué pasará dentro de 20 años cuando la población haya aumentado al doble? puesto que los residuos crecen a un ritmo mayor que la población.

Esta descripción tétrica de un futuro inmerso en la basura es una posibilidad angustiosa y trágica. Por lo tanto, no sólo hay que tomar las medidas necesarias para mejorar los actuales medios de recolección y eliminación de la basura, sino hay que aplicar la "ley de las 4R" **reducir, reutilizar, reciclar y reparar**.

Dentro de este contexto las prioridades de actuación: reparar es mejor que reducir, reducir es mejor que reutilizar y reutilizar es mejor que reciclar. Reducir significa ser una sociedad de consumo inteligente, es decir comprar lo indispensable evitando comprar por comprar y aprendiendo a vivir con lo necesario.

## MANEJO DE LA BASURA DESDE NUESTROS HOGARES

Para no contaminar nuestra casa, botamos los residuos en un basurero, donde tiramos todo desordenadamente (restos de comida, botellas, plásticos, toallas sanitarias, pañales, revistas, etc.).

Para podernos deshacer de ella, la tiramos al carro basurero o como algunas personas, la dejamos en la calle o en un terreno baldío, lo importante es no quedarnos con estos residuos.

Sin embargo, después de deshacernos de ella, hay alguien que para ganarse la vida soporta el asco y manipula nuestra basura, junto con la de todos los demás, sin darnos cuenta que a medida que pasan los días, los desechos de la cocina revueltos en el tacho de basura, se descomponen y se pudren, con lo que la basura se vuelve un riesgo para la salud.

El secreto de todo está en producir en casa desechos limpios y ordenados que se puedan reciclar, transformar o volver a usar fácilmente.

Por lo tanto, debemos estar concientes que la basura es responsabilidad de todos, por lo cual, es necesario efectuar cambios en nuestros hábitos, principalmente en la forma como se deben manejar los desechos dentro de la casa, y los procesos para disponer los desperdicios a nivel comunal.

## ¿COMO SE DEBEN MANEJAR LOS RESIDUOS DENTRO LA CASA?

Nuestros propios hogares, son el lugar de origen de la mayor parte de la basura. Por lo tanto, la solución es no producir basura, sino materia prima limpia y separada, que puedan re usarse y reciclarse.

El control de la basura es una tarea de toda la familia, que tiene que hacerse, primero por convicción y después por costumbre, como un hábito sencillo y permanente.

Para poder separar los desechos de la casa se deben preparar tachos de basura apropiados para cada cosa, por ejemplo se debe tener un tacho para vidrios, otro para

plásticos, otro para papel y cartón y un tacho de plástico con tapa para los desperdicio de materia orgánica.

La forma de echar la basura en los recipientes anteriormente descritos, deberá hacerse en forma ordenada, ya que la mayor parte del volumen de la basura es aire, debido a los espacios vacíos que quedan entre un desecho y otro al ser arrojados desordenadamente. Al colocarlos con orden se reduce el espacio que ocupa la basura en más de 80%.



## Papel y Cartón



Los desperdicios de papel y cartón están compuestos principalmente por periódicos, revistas, cuadernos, hojas de papel, papel de regalos, fotografías, sobres, cajas, etc.

El papel y el cartón deben almacenarse en un lugar cerrado, donde no se humedezcan, ni les llegue el agua. Las cajas deben abrirse o cortar para volverlas planas y las hojas se deben acomodar sin arrugar, para evitar que ocupen mucho espacio.

Si hay un escritorio o computadora donde se desperdicien hojas, es aconsejable poner una caja donde se puedan depositar los papeles en forma relativamente ordenada, esto para que no ocupen mucho espacio, además vale la pena clasificarlos en montones, debidamente amarrados, para facilitar su transporte.

## Vidrio

Los desperdicios de vidrio generalmente son botellas, frascos y vasos. Antes de colocarlos en su recipiente, los frascos y botellas deben enjuagarse, para que no huelan ni atraigan moscas, mosquitos o cucarachas.

Se deben botar sin tapas de metal, plásticos o corchos. Las tapas de plástico y metal, deberán botarse a los recipientes de plástico y metal, y las de corcho al tacho de residuos orgánicos.

Los vidrios rotos también se reciclan, es decir se vuelven a fundir para hacer nuevos frascos y/o botellas. En este caso, conviene colocarlos dentro de otro recipiente, junto con los envases de medicinas.



## Metal

Los desperdicios de metales están compuestos por latas de cerveza, conservas, botones, clips, clavos, alambre, ollas, etc.

Antes de botar las latas al tacho de basura, es necesario enjuagarlas para que no despidan mal olor ni atraigan moscas, no es necesario quitarle sus etiquetas.

Para que las latas no ocupen mucho espacio, deben ser aplanadas con el pie, para facilitar esto, se les quita el fondo con el abrelatas y se doblan con facilidad hasta hacerlas planas.

Los sprays no se deben aplastar porque pueden explotar.



## Plásticos



Los desperdicios de plásticos están compuestos por bolsas, tapas, botellas, envases, etc.

Es necesario enjuagarlos antes de echarlos al tacho respectivo, para que no huelan mal.

Las bolsas se aplanan para que no ocupen espacio.

Los envases se pueden cortar por la mitad para colocarlos uno dentro del otro.

Las botellas de refrescos, se aplanan de la misma forma que los metales para que no ocupen espacio.

Las tapas y todas las cosas pequeñas de plástico, se pueden colocar dentro de un envase de plástico.

## DESECHOS SANITARIOS

Los desechos sanitarios están formados por jeringas, curitas, toallas sanitarias, algodones, vendas, gasas, papel higiénico, pañales desechables, etc. Sin embargo, es aconsejable no utilizar pañales desechables debido a su alto costo y al volumen que ocupan en los vertederos.

La producción de estos desechos en la casa es reducida y se aconseja depositarlos en una bolsa de plástico amarillada, marcada como desechos sanitarios, para luego entregarlos al carro basurero.

## MATERIA ORGÁNICA

Los desechos de materia orgánica de una casa son generalmente los desperdicios de la cocina, del jardín o de las macetas.

Los principales desperdicios de la cocina son las cáscaras de verdura, fruta, huevo, restos de carne, pollo, restos de café, bolsas de té y sobrantes de los platos.

Antes de botar los desperdicios de la cocina, escurra el líquido generado por estos residuos, no se deben comprimir, sino dejar que se acomoden con su propio peso.

Estos residuos deben colocarse en un tacho con tapa, para evitar malos olores, particularmente en los climas tropicales.

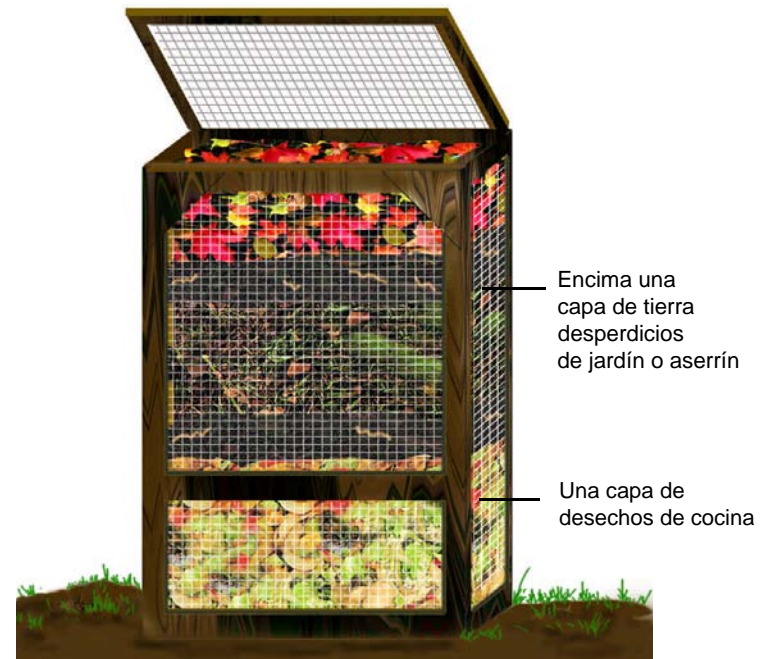
Los desperdicios del jardín o de las macetas son hojas frescas, secas, flores, pastos, plantas y palos muy delgados que son fácilmente biodegradables para transformarlos en compost o abono.

Los desperdicios de materia orgánica no se reutilizan ni reciclan: se transforman en humus o tierra orgánica.

Para aprovechar la materia orgánica y convertirla en compost, es necesario, tomar en cuenta que esta materia no debe mezclarse con los otros residuos anteriormente descritos (papel y cartón, plásticos, metales y vidrio).

El compostaje se puede realizar en pequeña escala, mediante un proceso limpio y sencillo en una casa o en un departamento, para abonar las macetas y algunas plantas del jardín.

Utilizando una malla se puede construir una sencilla y práctica compostera, que debe ser colocada directamente sobre la tierra, como se muestra a continuación:



- La compostera necesita aire, por lo tanto, los materiales que se depositen no deben comprimirse.

## RECOLECCIÓN SELECTIVA

La recolección selectiva tiene numerosas finalidades:

- Reducir la basura destinada a la disposición final.
- Optimizar la cantidad y la calidad de los materiales reciclables de modo que sea más fácil y rentable su comercialización.
- Evitar el despilfarro de materias primas y energía.
- Eliminar del modo más adecuado los desechos peligrosos.
- Permitir el óptimo funcionamiento de las plantas de tratamiento y disposición final, con menores riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

Por lo tanto, es necesario trabajar en dos direcciones: "mundo productivo y opinión pública".

A nivel de producción es importante realizar acciones de política económica y legislativa para disminuir los desechos generados en los diversos ciclos de producciones y no fomentar la producción de objetos de "corta vida".

Luego, es necesario sensibilizar y fomentar al ciudadano – consumidor (generador de desechos) para que efectúe elecciones respetuosas para el medio ambiente, en relación a sus compras, por ejemplo:

- Evitando comprar productos de "corta vida" y eligiendo aquellos de "larga vida" y reparables (no comprar electrodomésticos baratos como: secadoras de cabello, licuadoras, planchas, etc.).

- Eligiendo productos sin embalajes.
- Eligiendo embalajes retornables, (botellas de coca cola)
- Eligiendo productos y embalajes que contienen materiales reciclados
- Eligiendo objetos y embalajes hechos con materiales reciclables, (servilletas, papel higiénico, toallas higiénicas, etc).

## BIBLIOGRAFIA

- CASTELLON, J. 1996. Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental. Fundación Simón I. Patiño. Cochabamba - Bolivia 1 (1) : 89-91 pp.
- DE NARDO, M. 1984. El Planeta de los Desechos. Fundaciones Simón I. Patiño y Pro Bolivia. Ginebra - Suiza.
- TREJO, R. 1997. Procesamiento de la Basura Urbana. Editorial Trillas. México.
- VARGAS, H. y T. ZEGADA 1992. Municipio Agua y Basura en la Ciudad de Cochabamba. CERES.Cochabamba - Bolivia.
- ZANGIROLAMI, A. 1996. Habitat No. 38. Editor LIDEMA. La Paz - Bolivia



DANILO BALDERRAMA

Selección de residuos en el vertedero de K'ara K'ara - Cochabamba

CENTRO DE ECOLOGIA SIMON I. PATIÑO - Departamento de Difusión  
Tel./Fax: (+591-4) 220674 - E. Mail: [cenecol@albatros.cnb.net](mailto:cenecol@albatros.cnb.net) - Casilla: 1023 - Cochabamba - Bolivia

Se autoriza la reproducción parcial o total del contenido de esta publicación, siempre que se indique la fuente.